

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 4月28日

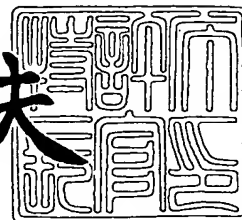
出願番号
Application Number: 特願2003-123202
[ST. 10/C]: [JP2003-123202]

出願人
Applicant(s): トヨタ自動車株式会社
アイシン精機株式会社

2003年 9月17日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3076365

【書類名】 特許願

【整理番号】 TY02-9245

【提出日】 平成15年 4月28日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 B60R 21/00

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

 【氏名】 久保田 有一

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

 【氏名】 里中 久志

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

 【氏名】 遠藤 知彦

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

 【氏名】 松井 章

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

 【氏名】 岩切 英之

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

 【氏名】 杉山 享

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

 【氏名】 河上 清治

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

 【氏名】 岩▲崎▼ 克彦

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 片岡 寛暁

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市朝日町 2 丁目 1 番地 アイシン精機株式会社内

【氏名】 田中 優

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市朝日町 2 丁目 1 番地 アイシン精機株式会社内

【氏名】 岩田 良文

【特許出願人】

【識別番号】 000003207

【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000000011

【氏名又は名称】 アイシン精機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100070150

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊東 忠彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002989

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 駐車支援装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両周辺の実画像上に、ユーザによる位置の調整が可能な目標駐車枠を重畳表示する手段と、実画像上の前記目標駐車枠の位置に対応する駐車目標位置を決定する手段とを備え、前記駐車目標位置まで目標軌跡に沿って車両を導く駐車支援制御を行う駐車支援装置であって、

前記実画像中の特徴点を画像認識により決定する特徴点決定手段と、

駐車支援制御開始時の前記駐車目標位置と前記特徴点との相対関係が駐車支援制御実行中に維持されるように、前記目標軌跡を自動的に修正する軌跡修正手段とを更に含むことを特徴とする、駐車支援装置。

【請求項 2】 前記実画像中の特徴点が、駐車枠の白線である、請求項 1 記載の駐車支援装置。

【請求項 3】 前記目標駐車枠は、前記白線と平行な方向の位置調整が可能とされる、請求項 2 記載の駐車支援装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ユーザが設定した駐車目標位置まで車両を目標軌跡に沿って導く駐車支援制御を行う駐車支援装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来から、表示モニタ上の車両周辺の実画像に、ユーザにより位置の調整が可能な目標駐車枠（自動駐車終了後の車両の画像）を重畳表示する駐車支援装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。この従来技術によれば、駐車目標位置の設定をユーザに委ねることにより、駐車枠内で右寄せや左寄せして駐車させたい場合等のユーザの意図が反映されるので、センサ等による検出結果や画像認識結果等に基づいてシステム側が自動的に駐車目標位置を決定する構成とは異なり、ユーザの意図に反する駐車目標位置まで車両が誘導されることを防止するこ

とができる。

【0003】

また、車両を駐車目標位置まで自動的に導く駐車支援システムにおいて、駐車支援制御実行中に、車輪速センサにより検出された各車輪速と、ヨーレートセンサにより検出されたヨーレートとに基づいて現在の車両位置を推定し、現在の車両位置が目標軌跡から逸脱している場合に、目標軌跡からの逸脱量に応じて後輪を修正転舵させることにより、目標軌跡から逸脱を修正する技術が知られている（例えば、特許文献2参照）。

【0004】

【特許文献1】

特開平11-208420号公報

【0005】

【特許文献2】

特開平10-264839号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、一般的な駐車支援システムにおいては、上述の従来の駐車支援システムと同様、駐車支援制御実行中に監視されている現在の車両位置は、車輪速センサやヨーレートセンサ等からの情報に基づく推定値である。このため、路面外乱やシステム異常や（例えばヨーレートセンサに故障等の異常）等が発生した場合、推定した現在の車両位置と実際の車両位置との間に誤差が生じているにも拘らず、目標経路上に現在の車両位置が存在しているとシステム上認識される場合がある。この場合、かかる誤差が生じている状態が検出できない限り、駐車支援制御が継続されることになり、ユーザが設定した所期の駐車目標位置とは異なる位置に車両が導かれるという不都合が生じる。

【0007】

そこで、本発明は、現在の車両位置の推定誤差に起因して所期の駐車目標位置とは異なる位置に車両が導かれるのを確実に防止することができる、駐車支援装置の提供を目的とする。

【0 0 0 8】

【課題を解決するための手段】

上記目的は、請求項 1 に記載する如く、車両周辺の実画像上に、ユーザによる位置の調整が可能な目標駐車枠を重畳表示する手段と、実画像上の前記目標駐車枠の位置に対応する駐車目標位置を決定する手段とを備え、前記駐車目標位置まで目標軌跡に沿って車両を導く駐車支援制御を行う駐車支援装置であって、

前記実画像中の特徴点を画像認識により決定する特徴点決定手段と、

駐車支援制御開始時の前記駐車目標位置と前記特徴点との相対関係が駐車支援制御実行中に維持されるように、前記目標軌跡を自動的に修正する軌跡修正手段とを更に含むことを特徴とする、駐車支援装置により達成される。

【0 0 0 9】

本発明において、駐車目標位置は、実画像上の目標駐車枠の位置を調整することによりユーザによって設定され、車両は、目標駐車枠の位置に対応する駐車目標位置まで目標軌跡に沿って導かれることになる。本発明では、絶対的な基準となる実画像中の特徴点が、駐車支援制御開始時（駐車目標位置の設定時を含む。以下、同じ）に画像認識により決定され、駐車支援制御開始時の駐車目標位置と特徴点との相対関係が維持されるように、目標軌跡が自動的に修正される。従って、本発明によれば、現在の車両位置の推定に誤差が生じた場合であっても（この場合、駐車目標位置と特徴点との相対関係が変化する）、目標軌跡が自動的に修正されることで、駐車支援制御開始時の駐車目標位置（即ち、ユーザが初期に設定した駐車目標位置）まで車両を確実に導くことができる。尚、駐車目標位置と特徴点との相対関係には、位置及び向きに関する関係が含まれる。また、“駐車支援制御開始時”には、“駐車支援制御の再開時”（例えば、駐車支援制御実行中に目標駐車枠の位置が調整された後の駐車支援制御の再開時）が含まれる。

【0 0 1 0】

また、前記実画像中の特徴点は、請求項 2 に記載する如く、好ましくは、駐車枠の白線である。また、前記目標駐車枠は、請求項 3 に記載する如く、好ましくは、前記白線と平行な方向の位置調整が可能とされる。

【0 0 1 1】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好ましい実施例について図面を参照して説明する。

【0012】

図1は、本発明による駐車支援装置の一実施例を示すシステム構成図である。図1に示す如く、駐車支援装置は、電子制御ユニット12（以下、「駐車支援ECU12」と称す）を中心に構成されている。駐車支援ECU12は、図示しないバスを介して互いに接続されたCPU、ROM、及びRAM等からなるマイクロコンピュータとして構成されている。ROMには、CPUが実行するプログラム等が格納されている。

【0013】

駐車支援ECU12には、高速通信バス等の適切なバスを介して、ステアリングホイール（図示せず）の舵角Haを検出する舵角センサ16、及び、車両の速度Vを検出する車速センサ18が接続されている。車速センサ18は、各輪に配設され、車輪速に応じた周期でパルス信号を発生する車輪速センサであってよい。舵角センサ16及び車速センサ18の出力信号は、駐車支援ECU12に対して供給される。

【0014】

駐車支援ECU12には、シフトポジションセンサ50及び駐車スイッチ52が接続されている。シフトポジションセンサ50は、シフトレバーの操作位置に応じた電気信号を駐車支援ECU12に供給する。また、駐車スイッチ52は、車室内に設けられ、ユーザによる操作が可能となっている。駐車スイッチ52は、常態でオフ状態に維持されており、ユーザの操作によりオン状態となる。駐車支援ECU12は、シフトポジションセンサ50の出力信号に基づいてシフトレバーがRレンジにあるか否かを判別すると共に、駐車スイッチ52の出力信号に基づいてユーザが駐車支援を必要としているか否かを判別する。

【0015】

駐車支援ECU12には、車両後部のバンパ中央部に配設されたバックモニタカメラ20、及び、車室内に設けられた表示モニタ22が接続されている。バックモニタカメラ20は、車両後方の所定角度領域における風景を撮影するCCD

カメラであり、その撮影した画像信号を駐車支援 ECU 12 に供給する。駐車支援 ECU 12 は、シフトレバーが R レンジにあり且つ駐車スイッチ 52 がオン状態にある場合に、表示モニタ 22 上にバックモニタカメラ 20 の撮像画像（実画像）を表示させる。このとき、表示モニタ 22 上には、図 2（車庫入れ駐車用の画面）に示すように、撮像画像上に目標駐車枠が重畳表示されると共に、駐車目標位置設定用のタッチスイッチが表示される。

【0016】

駐車目標位置設定用のタッチスイッチには、図 2 に示すように、目標駐車枠を上下左右方向の並進移動及び回転移動させるための調整用スイッチ、実行すべき駐車の種類（縦列駐車又は車庫入れ駐車）を選択するための駐車選択スイッチ（図示せず）、及び、目標駐車枠の位置（向きを含む。以下同じ）の確定を行うための確定スイッチが含まれてよい。これらの各タッチスイッチは、その目的に応じて適切な段階で表示モニタ 22 上に表示される。目標駐車枠は、図 2 中に破線により示すように、実際の駐車枠や車両の外形を模した図形であってよい。目標駐車枠は、また、その位置及び向きがユーザにより視認可能である形態を有し、車庫入れ駐車用の表示と縦列駐車用の表示の 2 種類が用意されてよい。

【0017】

ユーザは、駐車目標位置設定用のタッチスイッチ（調整用スイッチ）を用いて、表示モニタ 22 上で目標駐車枠の位置を変化させることで、目標駐車枠を実際の駐車枠に適合させる設定操作を表示モニタ 22 上で行う。即ち、ユーザは、調整用スイッチを用いて、表示モニタ 22 上で目標駐車枠を上下左右方向の並進移動及び回転移動させることで、目標駐車枠の位置を実際の駐車枠の位置に適合させる。このようにして位置が調整された目標駐車枠は、ユーザが例えば確定スイッチを押すことにより、最終的な目標駐車枠として確定される（即ち、ユーザによる駐車目標位置の設定が完了する）。

【0018】

このようにして、最終的な目標駐車枠の位置がユーザにより確定されると、駐車支援 ECU 12 は、当該目標駐車枠の位置に対応した駐車目標位置を決定し、駐車目標位置に対する駐車開始位置の関係に基づいて、目標軌跡（図 3 参照）を

演算すると共に、目標軌跡上の各位置で転舵されるべき車輪の目標転舵角を演算する。尚、目標駐車枠の位置と駐車目標位置とは、常に一対一で対応している。以下、目標駐車枠の位置がユーザにより確定された際に決定される駐車目標位置を、「所期の駐車目標位置」という。

【 0 0 1 9 】

駐車支援 E C U 1 2 には、自動操舵手段 3 0、自動制動手段 3 2 及び自動駆動手段 3 4 が適切なバスを介して接続されている。駐車支援 E C U 1 2 は、車両が目標軌跡に沿って導かれるように、自動操舵手段 3 0、自動制動手段 3 2 及び自動駆動手段 3 4 を制御する。具体的には、運転者がブレーキペダルの踏み込み量を緩めることでクリープ力が発生し、車両の後退が開始されると、駐車支援 E C U 1 2 は、目標軌跡上の各車両位置において自動操舵手段 3 0 により車輪を自動的に目標転舵角だけ転舵させる。そして、最終的に車両が駐車目標位置に到達した際に、運転者に車両の停止を要求し（若しくは、自動制動手段 3 2 により車両を自動的に停止させ）、駐車支援制御が完了する。

【 0 0 2 0 】

本実施例の駐車支援 E C U 1 2 は、目標駐車枠と実画像上の特徴点との関係が、上述の駐車支援制御の実行中に維持されているか否かを監視する。具体的には、駐車支援 E C U 1 2 は、ユーザにより確定スイッチが操作された際、目標駐車枠と実画像上の特徴点との相対関係を演算する。この特徴点は、画像認識が可能で、且つ、目標駐車枠の近傍にある実画像上の特徴点であり、好ましくは、目標駐車枠に対応する実際の駐車枠の白線であるが、画像認識が可能な限り、目標駐車枠の近傍にある路肩や車輪止め等のような他の特徴点であってもよい。また、目標駐車枠と実画像上の特徴点との相対関係は、目標駐車枠の所定の基準点と実画像上の特徴点との距離（若しくは、実画像上の特徴点と目標駐車枠の所定の基準点とを結ぶ 2 次元ベクトル）を含むが、車庫入れ駐車の場合には、目標駐車枠の所定のラインと実画像上の所定の特徴点が画成するライン（典型的には、白線）とのなす角度を更に含んでよい。このように駐車支援 E C U 1 2 により演算される、目標駐車枠の位置がユーザにより確定された際の当該目標駐車枠と実画像上の特徴点との関係を、以下、“参照相対関係”と称する。駐車支援 E C U 1 2

は、参照相対関係を所定の記憶手段（例えば、駐車支援 ECU 12 の RAM）に記憶する。

【0021】

尚、表示モニタ 22 上の座標系の座標値と実座標系の座標値は、所定の変換式により一対一で対応するため、上述の参照相対関係は、表示モニタ 22 上の座標系に基づく関係、又は、実座標系に基づく関係のいずれであってもよい。

【0022】

ところで、上述のような駐車支援制御においては、目標転舵角が目標軌跡上の各車両位置で予め決定されているため、駐車支援制御実行中に車両位置が正確に推定されている限り、所期の駐車目標位置まで車両を確実に導くことができる。しかしながら、駐車支援制御実行中の車両位置は、車速センサ 18 及び舵角センサ 16 から得られた情報に基づいて推定されているに過ぎず、従って、システム異常（例えば、センサ自体の故障）や環境的外乱（路面外乱）等に起因して推定車両位置と実際の車両位置との間に誤差が生じた場合には、所期の駐車目標位置とは異なる駐車目標位置まで車両を導いてしまうという不都合が生ずる（図 3 参照）。従って、推定車両位置と実際の車両位置との間に誤差が生じている状態（即ち、目標軌跡からの逸脱）を検出できることは、駐車支援制御の信頼性及び精度を高める観点から有用となる。

【0023】

これに対して、本実施例の駐車支援 ECU 12 は、駐車支援制御実行中、上述と同様に、目標駐車枠と実画像上の特徴点との関係を所定周期毎に演算し、当該演算結果と上述の参照相対関係とを比較する。即ち、本実施例では、画像認識に基づく絶対的な特徴点の位置を基準とした目標駐車枠の相対位置が、駐車支援制御実行中に監視されている。ここで、駐車支援制御実行中における表示モニタ 22 上の目標駐車枠の位置は、駐車支援制御実行中の車両位置と同様、車速センサ 18 及び舵角センサ 16 からの情報に基づく推定により決定されている。従って、本実施例によれば、駐車支援制御の実行中に生じうる目標駐車枠と実画像上の特徴点との相対関係の参照相対関係からの逸脱（即ち、絶対的な特徴点に対する目標駐車枠の相対位置関係の変動）を検出することにより、システム異常等に起

因して推定車両位置と実際の車両位置との間に誤差が生じていること（即ち、目標軌跡からの逸脱）を検出することができる。

【 0 0 2 4 】

また、本実施例では、駐車支援制御実行中の目標駐車枠と実画像上の特徴点との相対関係が、参照相対関係から逸脱していることが検出された場合、駐車支援 ECU 1 2 は、当該逸脱を修正すべく、表示モニタ 2 2 上の目標駐車枠の位置を自動的に変更する。また、駐車支援 ECU 1 2 は、新たな目標駐車枠の位置に対応した目標軌跡及び目標転舵角を演算し直すと共に、当該目標軌跡等に従った駐車支援制御を再開する。従って、本実施例によれば、システム異常等に起因して目標軌跡からの車両の逸脱が生じた場合であっても、当該逸脱が修正されて参照相対関係が常に確保されるので、所期の駐車目標位置まで車両を確実に導くことができる。換言すると、本実施例によれば、駐車支援制御実行中にユーザにより駐車目標位置が新たに設定し直されない限り、システム異常等が生じた場合でも、ユーザが所期の駐車目標位置まで車両を確実に導くことができる。

【 0 0 2 5 】

また、本実施例では、画像認識により得られる実際の駐車枠の白線情報に直接的に基づいて駐車支援制御が実行されるのではなく、上述の如く、あくまでユーザが設定した目標駐車枠に基づいて駐車支援制御が実行されている。従って、本実施例では、周辺の障害物状況やドア開閉の際の都合等により、実際の駐車枠の中心線に対して左右に偏った位置や傾斜した向きで駐車したいとユーザが考える場合にも、当該ユーザの意図に対応可能である。

【 0 0 2 6 】

尚、代替的に、本実施例において、駐車支援制御実行中における実画像上の特徴点に対する相対的な車両の移動ベクトルと、駐車支援制御実行中における車両の絶対的な移動ベクトルとを比較し、これらの移動ベクトルにずれが生じた際に、目標軌跡からの車両の逸脱を検出する構成も可能である。また、移動ベクトルにずれが生じた際、そのずれ量に応じて目標軌跡及び目標転舵角を演算し直すことで、所期の駐車目標位置まで車両を確実に導くことができる。尚、この場合、実画像上の特徴点の移動ベクトルは、画像認識に基づいて算出され、車両の移動

ベクトルは、車速センサ 1 8 及び舵角センサ 1 6 の出力信号に基づいて駐車支援制御実行中の車両の移動距離及び車両の向きの変化量を算出することにより、推定される。また、これらの移動ベクトルは、車両が所定の移動距離（例えば、0 . 5 m）だけ走行する毎に算出及び推定され、互いに比較されてよい。

【 0 0 2 7 】

また、同様に、駐車開始位置を基準とした駐車支援制御実行中の車両位置を、画像認識に基づいて検出すると共に、駐車支援制御実行中の車両の移動量（車速センサ 1 8 及び舵角センサ 1 6 の出力信号により算出可能）に基づいて推定する構成も可能である。かかる構成では、それぞれ独立に検出・推定された車両位置を比較し、それらが互いに相違した際に、目標軌跡からの車両の逸脱を検出することができる。また、上記車両位置が互いに相違した際、その相違量に応じて目標軌跡及び目標転舵角を演算し直すことで、所期の駐車目標位置まで車両を確実に導くことができる。

【 0 0 2 8 】

また、本実施例において、目標軌跡からの車両の逸脱を検出した場合に、目標軌跡及び目標転舵角を演算し直すことなく、単に駐車支援制御を中断する構成も可能である。また、目標軌跡からの車両の逸脱を検出した場合であって、再演算の結果、適切な目標軌跡が得られない場合に、駐車支援制御を中断する構成も可能である。

【 0 0 2 9 】

次に、図 4 を参照して、上述の如く目標軌跡からの車両の逸脱を検出し、当該逸脱を修正することを目的として実行される処理について説明する。図 4 は、本実施例の駐車支援 E C U 1 2 が実行する処理ルーチンのフロチャートである。本処理ルーチンは、例えば、シフトレバーが R レンジになり且つ駐車スイッチ 5 2 がオン状態になった際に起動される。

【 0 0 3 0 】

ステップ 1 0 0 では、表示モニタ 2 2 上にバックモニタカメラ 2 0 の撮像画像を表示させると共に、当該撮像画像上に目標駐車枠を重畳表示させる処理が実行される。この際、表示モニタ 2 2 上に表示される目標駐車枠の初期位置は、例え

ば、駐車開始位置に至るまでの車両の走行状態に基づく推定により決定されてもよい。或いは、目標駐車枠の初期位置は、ユーザが表示モニタ 2 2 のタッチスクリーンを直接タッチすることにより指定されてもよく、かかる場合、目標駐車枠の初期位置は、タッチ位置周辺の撮像画像中の白線の認識結果に基づいて決定されてもよい。

【0 0 3 1】

続くステップ 1 1 0 では、ユーザによるタッチスイッチ（確定スイッチを除く）の操作に応じて目標駐車枠の表示位置を変更する処理が実行される。本ステップ 1 1 0 の処理は、ユーザにより確定スイッチが操作されるまで実行される。尚、ユーザによるタッチスイッチの操作がなされることなく、確定スイッチが操作された場合には、本ステップ 1 1 0 において何ら処理が実行されることなく、続くステップ 1 2 0 に進む。尚、本ステップ 1 1 0 では、上述の調整用スイッチの操作態様に応じて目標駐車枠が移動されることになる。

【0 0 3 2】

続くステップ 1 2 0 では、確定スイッチが操作された際の目標駐車枠周辺の白線を探索し、目標駐車枠と実画像上の特徴点（本例では、白線上の特徴点）との相対関係を参照相対関係として決定・記憶する処理が実行される。この際、参照相対関係は、上述の如く、目標駐車枠の所定の基準点（例えば、目標駐車枠の頂点や交点）と白線の所定点との距離であってよく、また、車庫入れ駐車の場合には、目標駐車枠の向きと実際の駐車枠（白線枠）の向きのなす角度を更に含んでよい。

【0 0 3 3】

続くステップ 1 3 0 では、上記ステップ 1 2 0 で確定された目標駐車枠に基づいて駐車目標位置を決定し、現在の車両位置（即ち、駐車開始位置）から駐車目標位置まで車両を導くための目標軌跡を演算すると共に、目標軌跡上の各位置で転舵されるべき車輪の目標転舵角を演算する処理が実行される。本ステップ 1 3 0 の処理が終了すると、駐車支援制御を実行するための前処理が完了する。本ステップ 1 3 0 の終了後、車両の後退が開始されると、駐車支援制御の実行が開始され、駐車目標位置に到達するまで（ステップ 1 8 0 にて判断）ステップ 1 4 0

乃至 1 7 0 の処理が繰り返し実行される。尚、ステップ 1 4 0 乃至 1 7 0 の処理は、例えば車両の移動距離 0. 5 m 毎に実行されてよい。

【 0 0 3 4 】

ステップ 1 4 0 では、前回の処理ルーチンで推定した車両位置（初回の場合は、駐車開始位置）と今回の処理ルーチンで推定した車両位置の相対関係に基づいて、表示モニタ 2 2 上の目標駐車枠の位置（移動後の位置）を決定する処理が実行される。尚、車両位置の推定は、車両の移動距離及び当該移動距離の間に生ずる車両の向きの変化量を算出することにより実現されてよい。この場合、車両の移動距離は、車速センサ 1 8 の出力信号（車輪速パルス）を時間積分することにより算出され、車両の向きの変化量は、路面曲率（車両の旋回半径の逆数に相当し、舵角センサ 1 6 から得られる舵角に基づいて決定される）を移動距離で積分する（積分区間は、算出された車両の移動距離（本例では、0. 5 m））ことにより算出されてよい。尚、車両の向きの変化量は、微小移動距離（例えば、0. 0 1 m）毎に得られる路面曲率に当該微小移動距離（0. 0 1）を乗算し、これらの乗算値を移動距離 0. 5 m 分積算することによって算出されてもよい。尚、路面曲率と舵角との関係は、予め車両毎に取得された相関データに基づいて作成されたマップとして、駐車支援 E C U 1 2 の R O M に格納されていてよい。

【 0 0 3 5 】

続くステップ 1 5 0 では、表示モニタ 2 2 上の目標駐車枠の位置を更新すると共に、当該目標駐車枠の位置周辺の実画像中の白線を探索し、目標駐車枠の所定の基準点（上記ステップ 1 2 0 と同一の基準点）と実画像上の特徴点（上記ステップ 1 2 0 と同一の特徴点）との相対関係を算出する処理が実行される。

【 0 0 3 6 】

続くステップ 1 6 0 では、上記ステップ 1 5 0 で算出した相対関係が、上記ステップ 1 2 0 で算出した参照相対関係に対して、所定の範囲内にある否かを判断する処理が実行される。例えば、本ステップ 1 6 0 では、上記ステップ 1 5 0 で算出した基準点及び特徴点間の距離と、参照相対関係に係る同距離との差の絶対値が、所定の閾値より小さいか否かが判断されてよい。

【 0 0 3 7 】

本ステップ160の判断が肯定された場合、参照相対関係が維持されていると判断して（即ち、目標軌跡からの車両の逸脱がないと判断して）、上記ステップ140に戻る。一方、本ステップ160の判断が否定された場合、何らかの原因（例えば、システム異常）により参照相対関係が乱れた（即ち、目標軌跡からの車両の逸脱が発生した）と判断して、ステップ170に進む。

【0038】

ステップ170では、上記ステップ150で算出した相対関係の、参照相対関係に対する逸脱量に応じて、表示モニタ22上の目標駐車枠の位置を修正する処理が実行される。本ステップ170では、更に、修正後の目標駐車枠の位置に応じて、目標軌跡及び目標転舵角を演算し直す処理が実行される。この結果、本ステップ150の終了後には、車両は、新たに演算された目標軌跡及び目標転舵角に応じて制御されることになる。また、修正後の目標駐車枠の基準点と実画像上の特徴点との相対関係は、参照相対関係に一致することになる（尚、修正後の目標駐車枠に対応する駐車目標位置は、上記ステップ130で決定された駐車目標位置（所期の駐車目標位置）と同じである）。本ステップ170の処理が終了すると、上記ステップ140に戻る。

【0039】

以上説明したように、本実施例によれば、駐車支援制御の実行中の目標駐車枠と実画像上の特徴点との相対関係を、参照相対関係を基準として監視し、両相対関係のずれを検出することにより、システム異常等に起因した目標軌跡からの車両の逸脱を検出することができる。また、目標軌跡からの車両の逸脱を検出した際、参照相対関係が維持されるように目標軌跡及び目標転舵角を演算し直すことにより、所期の駐車目標位置（即ち、ステップ130で決定された駐車目標位置）まで車両を確実に導くことができる。

【0040】

次に、図5を参照して、駐車支援制御の実行中にユーザの操作により目標駐車枠が変更された場合の処理について説明する。図5は、本実施例の駐車支援ECU12が実行する処理ルーチンのフロチャートである。本処理ルーチンは、図4のステップ140乃至170の処理の実行中、ユーザの操作により目標駐車枠が

変更された際に実行される割り込みルーチンである。

【 0 0 4 1 】

駐車支援制御実行中にユーザにより上述の調整用スイッチが操作されると、先ず、ステップ 3 0 0 において、確定スイッチが再び操作されるまで、調整用スイッチの操作に応じて目標駐車枠の表示位置を変更する処理が実行される。

【 0 0 4 2 】

続くステップ 3 1 0 では、確定スイッチが再び操作された際の、目標駐車枠の所定の基準点（上記ステップ 1 2 0 と同一の基準点）と実画像上の特徴点（上記ステップ 1 2 0 と同一の特徴点）との相対関係を、算出する処理が実行される。また、本ステップ 3 1 0 では、更に、算出した上記相対関係を新たな参照相対関係として更新・記憶する処理が実行される。

【 0 0 4 3 】

続くステップ 3 2 0 では、上記ステップ 3 1 0 で確定された目標駐車枠に基づいて駐車目標位置を新たに決定し、現在の車両位置から新たな駐車目標位置まで車両を導くための目標軌跡を演算すると共に、目標軌跡上の各位置で転舵されるべき車輪の目標転舵角を演算する処理が実行される。本ステップ 3 2 0 の処理が終了すると、本割り込みルーチンが終了され、上記ステップ 1 4 0 以下の処理が再開される（即ち、駐車支援制御が再開される）。従って、上記ステップ 1 6 0 の判断処理では、上記ステップ 3 1 0 で算出した新たな参照相対関係が利用されることになる。

【 0 0 4 4 】

ところで、車両が後退するに従って表示モニタ 2 2 上での目標駐車枠と実際の駐車枠との関係が明確となるので、目標駐車枠の位置がユーザの設定当初の意図に正確に対応していないことに、ユーザが駐車支援制御実行中に事後的に気付く場合がある。これに対して、本実施例によれば、上述の如く、駐車支援制御実行中に目標駐車枠の再設定が許容されるので、設定当初の意図に対応した駐車目標位置まで車両を確実に導くことが可能となる。

【 0 0 4 5 】

次に、図 6 及び図 7 を参照して、駐車支援制御実行中の目標駐車枠の再調整、

即ち上記ステップ300の処理中にユーザにより実行される目標駐車枠の再調整に好適な調整用スイッチについて説明する。

【0046】

図6に示すように、本実施例の調整用スイッチは、目標駐車枠の標準的な移動（即ち、上下左右移動及び回転移動）を実現する標準スイッチ70と、実画像中の実際の駐車枠の白線に沿った目標駐車枠の平行移動を実現する補助スイッチ72とを含む。従って、補助スイッチ72が操作されると、目標駐車枠が、図6中の矢印で示すように、実際の駐車枠の白線の長手方向に沿って移動することになる。これにより、実際の駐車枠に対して向きが対応しているが前後方向の位置が対応していない目標駐車枠の前後方向の位置修正を補助スイッチ72により容易に実現することが可能となる。

【0047】

尚、本実施例の調整用スイッチは、駐車支援制御実行中（例えば、図4のステップ140乃至170の処理の実行中）に、表示モニタ22上に表示されてよい。或いは、本実施例の調整用スイッチは、駐車支援制御実行前、即ち目標駐車枠を設定する段階で表示モニタ22上に表示されてもよい。また、目標駐車枠の位置が、ユーザがタッチした位置の周辺領域における白線の認識結果に基づいて決定される構成においては、画像認識により白線の前後端の位置を正確に特定することが困難であることから、目標駐車枠が実際の駐車枠に対して前後方向にずれる場合がある（向きは一致する傾向にある）。従って、かかる構成においては、白線に沿った目標駐車枠の前後方向の移動を実現する補助スイッチ72が特に好適となる。

【0048】

また、本実施例の補助スイッチ72は、図7に示すように、実画像上の目標駐車枠の周辺位置に重畳表示されてもよい。また、補助スイッチ72は、図7に示すように、実現する移動方向に対応した向きを有する矢印図形であってよい。これにより、ユーザに補助スイッチ72の機能を直感的に理解させることが可能となる。

【0049】

尚、本実施例において、補助スイッチ 72 は、白線の長手方向に平行な方向の目標駐車枠の移動のみならず、白線の長手方向に垂直な方向の移動をも実現してもよい。また、補助スイッチ 72 は、白線の長手方向に代わって、目標駐車枠の長手方向を基準として上述のような各種移動を実現してもよい。

【0050】

以上、本発明の好ましい実施例について詳説したが、本発明は、上述した実施例に制限されることはなく、本発明の範囲を逸脱することなく、上述した実施例に種々の変形及び置換を加えることができる。

【0051】

例えば、上述した実施例では、駐車支援制御実行中の表示モニタ 22 上の目標駐車枠の位置及び車両位置（並びに、車両の移動ベクトル）は、舵角センサ 16 及び車速センサ 18 の出力信号に基づいて推定されているが、ヨーレートセンサ及び車速センサ 18 の出力信号に基づいて推定することも可能である。

【0052】

【発明の効果】

本発明は、以上説明したようなものであるから、以下に記載されるような効果を奏する。本発明によれば、現在の車両位置の推定に誤差が生じた場合であっても、所期の駐車目標位置まで確実に車両を導くことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明による駐車支援装置の一実施例を示すシステム構成図である。

【図 2】

表示モニタ 22 上の駐車目標位置設定用タッチパネルの一例を示す図である。

【図 3】

目標軌跡からの車両の逸脱状態を示す説明図である。

【図 4】

本実施例の駐車支援 ECU 12 が実行する処理ルーチンのフロチャートである。

【図 5】

駐車支援制御の実行中にユーザの操作により目標駐車枠が変更された場合の、
本実施例の駐車支援 E C U 1 2 が実行する処理ルーチンのフロチャートである。

【図 6】

本実施例の調整用スイッチの機能を説明するための図である。

【図 7】

本実施例の調整用スイッチの構成を説明するための図である。

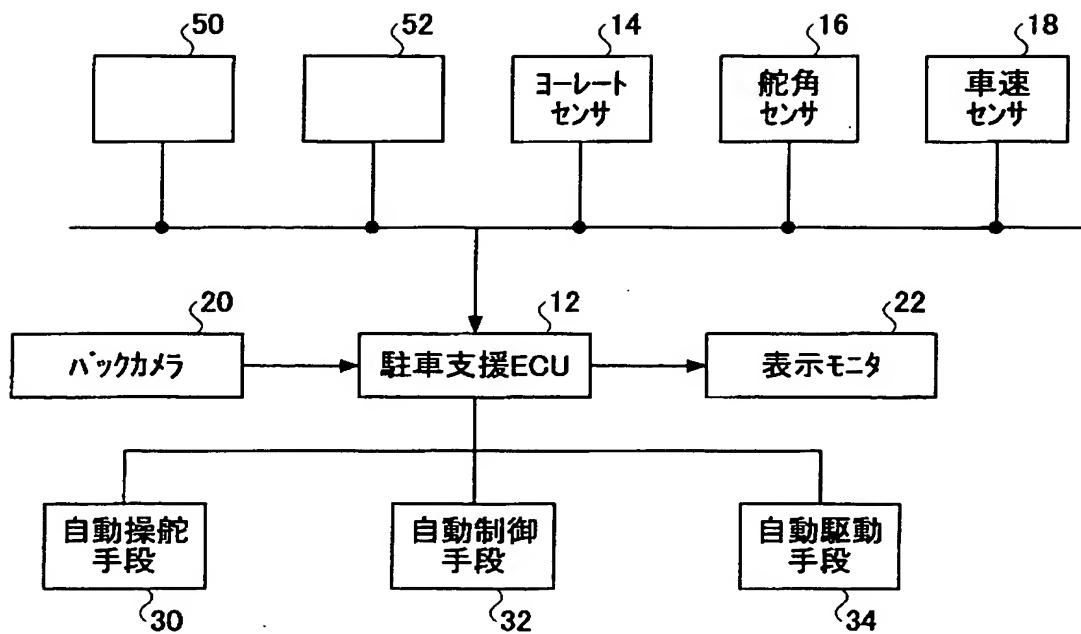
【符号の説明】

- 1 2 駐車支援 E C U
- 1 6 舵角センサ
- 1 8 車速センサ
- 2 0 バックモニタカメラ
- 2 2 表示モニタ
- 3 0 自動操舵手段
- 3 2 自動制動手段
- 3 4 自動駆動手段
- 5 0 シフトポジションセンサ
- 5 2 駐車スイッチ
- 7 0 標準スイッチ
- 7 2 補助スイッチ

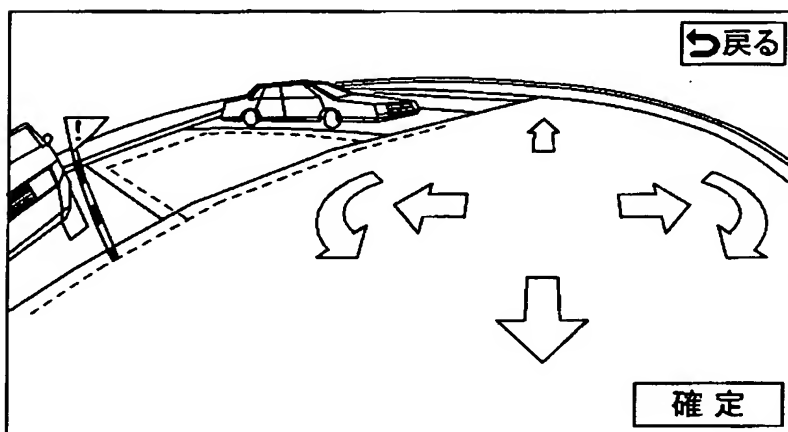
【書類名】

図面

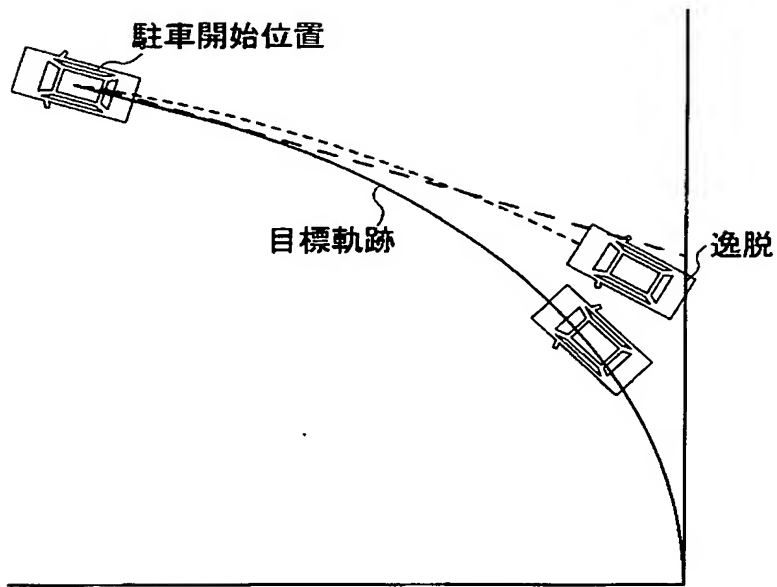
【図 1】



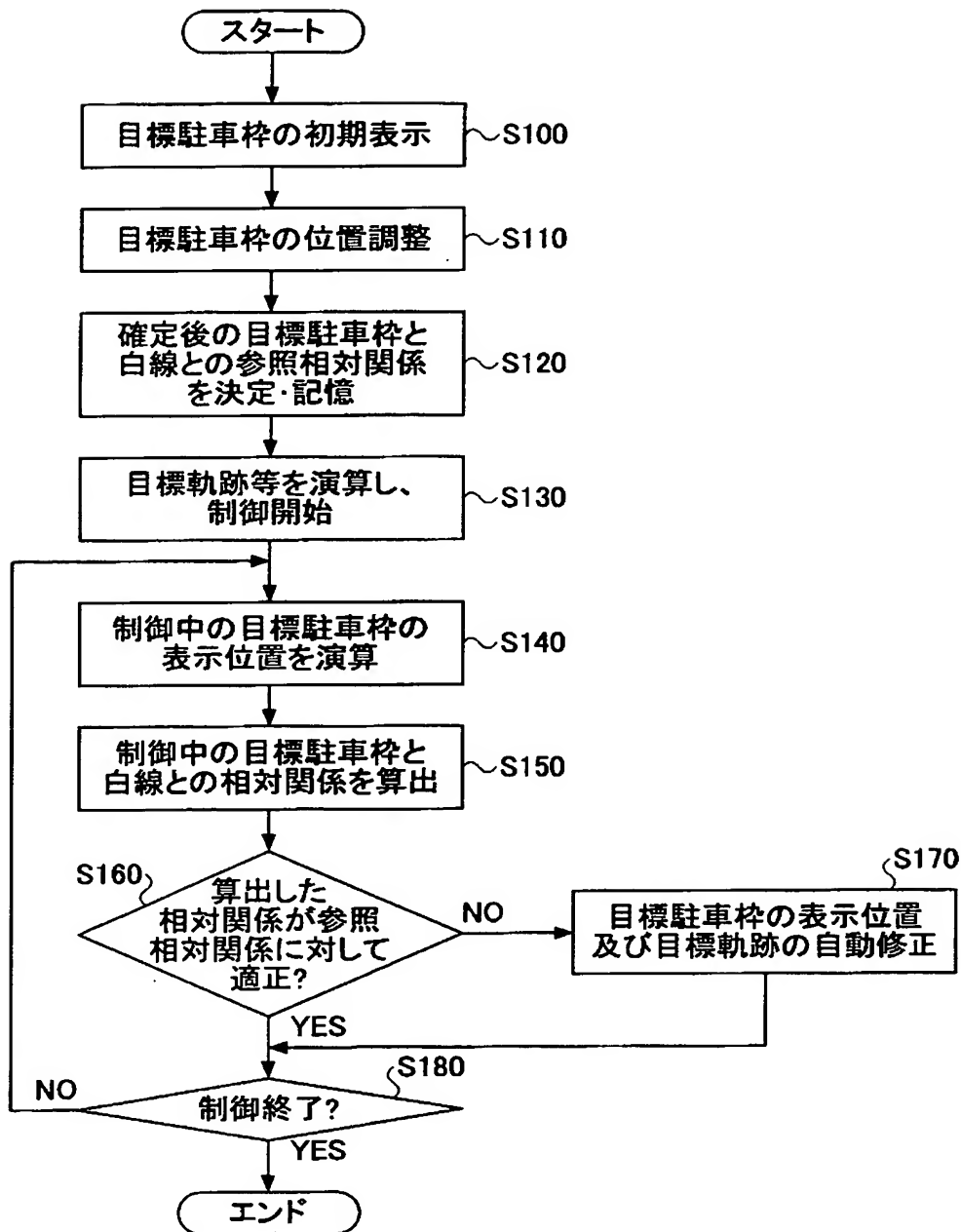
【図 2】



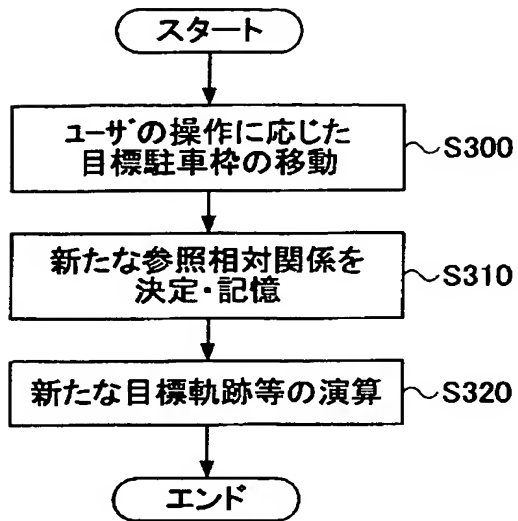
【図 3】



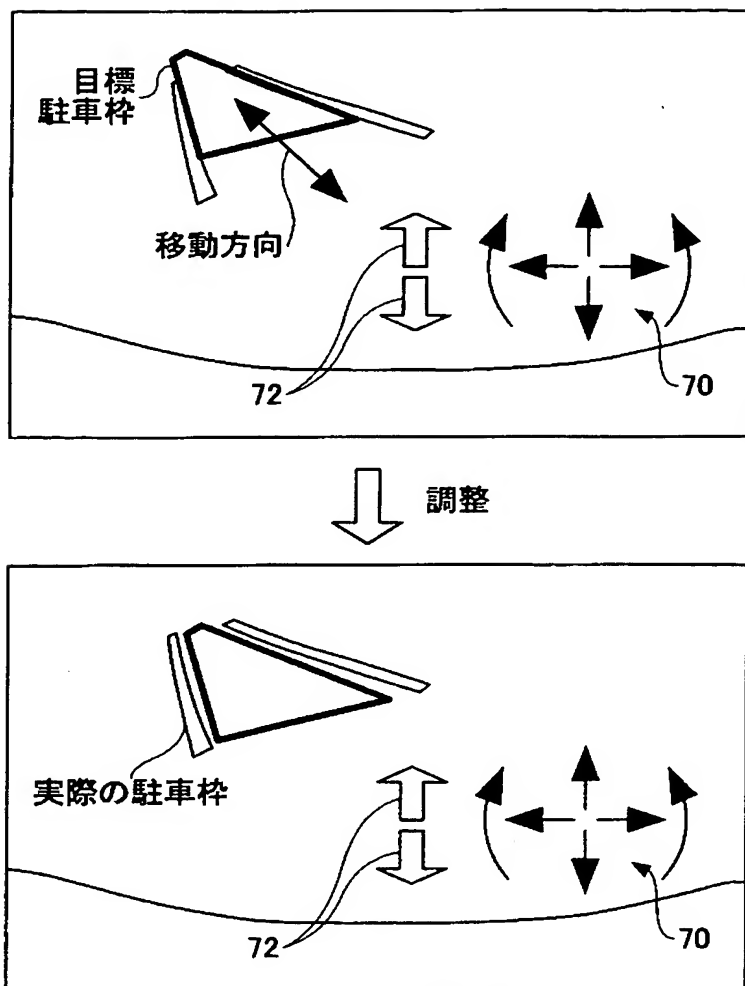
【図 4】



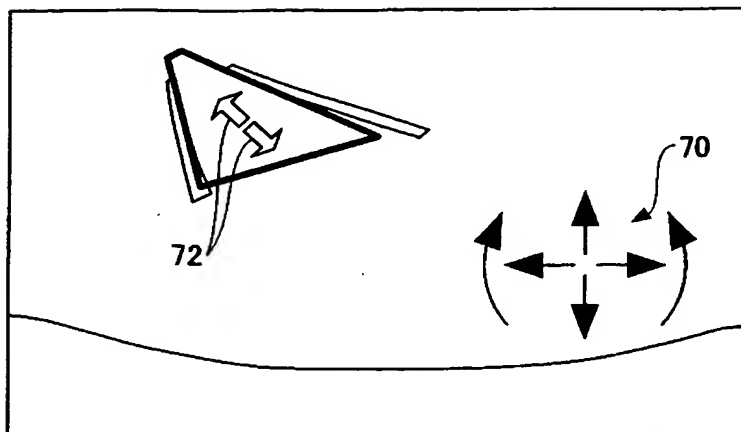
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 現在の車両位置の推定誤差に起因して所期の駐車目標位置とは異なる位置に車両が導かれるのを確実に防止することができる、駐車支援装置の提供を目的とする。

【解決手段】 本発明は、車両周辺の実画像上に、ユーザによる位置の調整が可能な目標駐車枠を重畳表示する手段と、実画像上の前記目標駐車枠の位置に対応する駐車目標位置を決定する手段とを備え、前記駐車目標位置まで目標軌跡に沿って車両を導く駐車支援制御を行う駐車支援装置であって、前記実画像中の特徴点を画像認識により決定する特徴点決定手段と、駐車支援制御開始時の前記駐車目標位置と前記特徴点との相対関係が駐車支援制御実行中に維持されるように、前記目標軌跡を自動的に修正する軌跡修正手段とを更に含むことを特徴とする。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 2 3 2 0 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 2 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地

氏 名

トヨタ自動車株式会社

特願 2 0 0 3 - 1 2 3 2 0 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 0 0 1 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県刈谷市朝日町 2 丁目 1 番地

氏 名

アイシン精機株式会社